DOI: 10.5846/stxb201809152013
张毅,贺桂珍,吕永龙,马艳飞,宋帅.我国生态环境大数据建设方案实施及其公开效果评估.生态学报,2019,39(4): - .
Zhang Y,He G Z,LÜ Y L,Ma Y F,Song S.Evaluation of big data construction for eco-environment and its information disclosure by environmental agencies in China.Acta Ecologica Sinica,2019,39(4): - .

# 我国生态环境大数据建设方案实施及其公开效果评估

张 毅[1,3],贺桂珍[3,4],吕永龙[3,4],马艳飞[2],宋 帅[3,4,*]

1 山东理工大学农业工程与食品科学学院, 淄博 255049
2 山东理工大学资源与环境工程学院, 淄博 255049
3 中国科学院生态环境研究中心城市与区域生态国家重点实验室, 北京 100085
4 中国科学院大学, 北京 100049

**摘要**:生态环境大数据建设是新一代环境管理手段,也是我国建设“数据强国”的基本要求。在《生态环境大数据建设总体方案》实施 2 年后,针对 31 个省级、27 个省会城市、6 个大数据建设试点城市的环境保护厅/局落实生态环境大数据的建设进行调查分析,通过文献分析和资料调查,全面评估我国生态环境大数据建设的总体状况,以期为生态环境大数据建设的下一步工作提供建议。结果表明,尽管生态环境大数据建设在数据资源整合方面取得了较大进步,但在地区发展、机构建设、数据共享开放和大数据应用等方面还存在着许多问题,针对这些不足,提出了未来几年我国生态环境大数据建设的发展方向,包括扩充环境信息中心相关职能、推进大数据整合与共享、加强国际交流和提升大数据在重点领域的应用范围。

**关键词**:大数据;生态环境大数据;调查分析;效果评估

# Evaluation of big data construction for eco-environment and its information disclosure by environmental agencies in China

ZHANG Yi[1,3],HE Guizhen[3,4],LÜ Yonglong[3,4],MA Yanfei[2],SONG Shuai[3,4,*]

1 *School of Agricultural Engineering and Food Science, Shandong University of Technology, Zibo* 255049, *China*
2 *School of Resources and Environmental Engineering, Shandong University of Technology, Zibo* 255049, *China*
3 *State Key Laboratory of Urban and Regional Ecology, Research Centre for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing* 100085, *China*
4 *University of Chinese Academy of Sciences, Beijing* 100049, *China*

**Abstract**: Big data construction for eco-environment has become a creative approach in environmental management, and it is also the basic requirement for building the "data power" in China. Aiming to explore the general situation of big data construction for eco-environment by environmental agencies, this study conducted literature analyses and website interviews of environmental agencies in 31 provinces, 27 provincial capital cities, and 6 big data construction pilot cities in 2018. The results showed that although considerable progress had been made in data resource integration, there were still many problems with regional development, institution building, data sharing, and big data applications. Therefore, we proposed the following four suggestions: (1) expanding the relevant functions of environmental information center; (2) accelerating the progress of integration and sharing for big data; (3) strengthening international exchanges; (4) promoting the applications of big data in key areas.

**基金项目**:国家重点研发计划(2017YFC0505706);国家自然科学基金项目(41501539,41761144053,41420104004);中科院重点部署项目(KFZD-SW-322)
**收稿日期**:2018-09-15; **修订日期**:2018-11-15

* 通讯作者 Corresponding author.E-mail: shuaisong@ rcees.ac.cn

**Key Words**: big data; eco-environmental big data; investigation and analysis; effectiveness evaluation

自 2008 年《自然》杂志刊登大数据专题后,大数据已然成为全球关注的焦点之一[1],并且各个国家相继推出大数据相关研究及发展计划,例如,2012 年美国政府颁布的《大数据研究和发展计划》和英国发布的《英国数据能力发展战略规划》等。随着物联网、云计算和移动互联网等信息技术的快速发展,大数据的概念也在不断完善发展[2-4]。现在普遍认为,大数据是以容量大(Volume)、类型多(Variety)、存取速度快(Velocity)、应用价值高(Value)为主要特征的数据集合,正快速发展为对数量巨大、来源分散、格式多样的数据进行采集、存储和关联分析,从中发现新知识、创造新价值、提升新能力的新一代信息技术和服务业态[5]。随着大数据研究及实践的发展,生态环境大数据的建设在生态环境研究领域日益受到关注[6-9],研究我国生态环境大数据建设的基本状况对提高我国生态环境管理水平,特别是促进决策支持、生态环境数据开放共享和公众参与具有重要的现实意义。

生态环境大数据是大数据的一部分,具备大数据的一般特征[10]。一般来说,生态环境大数据是指运用大数据理念、技术和方法,解决生态环境领域数据的采集与存储、计算与应用等一系列问题,是大数据理论和技术在生态环境领域上的应用和实践[11]。早在 20 世纪中叶,生态环境领域就已出现“大数据”思想,以国际地球物理年(1957—1958)和国际生物学计划(1964—1974)为代表的大科学研究目前已演变成收集和存储海量生态环境观测数据的生态系统研究网络[12-14]。另外,生态环境大数据在生物多样性保护领域和大数据平台建设方面也得到快速发展,例如,为帮助科学家准确掌握全球热带森林的生物多样性丧失情况,2012 年惠普公司在惠普地球观察项目中利用 Vertica 分析平台对全球高达 3 兆兆字节的生物多样性和气候数据进行了系统分析[10];微软、谷歌等美国 IT 企业为加速生态领域的大数据平台建设,向政府和公众提供了全球最先进的服务器、数据库和存储设备。

虽然大数据的概念早已存在,但直到 2013 年大数据才开始在我国逐渐展开,战略性文件《关于促进大数据发展行动纲要》于 2015 年 8 月开始实施,意味着大数据上升到国家战略层面。同时,国家高度重视大数据在推进生态文明建设中的地位和作用,2016 年 3 月,我国环境保护部率先发布了《生态环境大数据建设总体方案》(简称《方案》),这不仅为环保系统开展生态环境大数据建设提供了强有力的政策支持和技术框架[15],也为新常态下环境管理转型规划了一条路径。《方案》实施 2 年来,从中央到地方,各级环保部门纷纷开始探索生态环境大数据建设的实践,与此同时相关专家针对生态环境大数据的建设也开展了不同层面的研究[16-19],但目前对各级环保部门的《方案》落实情况尚不明确,尤其在生态环境数据资源整合共享、生态环境科学决策、生态环境监管模式、生态环境公共服务、大数据平台及大数据试点方面的落实情况缺乏系统、深入的剖析。因此,笔者针对我国环境保护部门落实《方案》的具体情况进行调查,全面评估生态环境大数据建设方案的实施及数据公开效果,以期为继续推进生态环境大数据建设提供决策支持。

## 1 研究方法

《方案》仅涉及到环保领域内的大数据建设规划,因此本次调研主要关注环保系统的生态环境大数据建设,而其他部门的大数据建设不予考虑。本次调研主要通过访问各环境保护厅/局的门户网站来了解有关生态环境大数据的建设情况,并根据《方案》中的主要任务,从机构建设、制度建设、数据整合共享、数据公开、环保云平台建设和大数据应用 6 个方面对各环境保护厅/局的生态环境大数据建设情况进行客观评估。运用文献研究、专家访谈等方法,建立如下评估方法体系(表 1),此处并未对评价进行分级或打分,主要是对目前生态环境大数据的建设情况进行了客观呈现。调研对象为全国 31 个省/市/自治区、27 个省会城市和 6 个大数据建设试点城市的环境保护厅/局。调研时间为 2018 年 7—8 月。

**表 1　我国生态环境大数据建设客观评估项目和内容**

**Table 1　Evaluation items for the construction of eco-environmental big data by environmental protection bureaus in China**

| 项目 Items | 内容 Contents | 说明 Explication |
|---|---|---|
| 机构建设 | 1.建立领导机构 | 是否建立生态环境大数据建设领导小组 |
| Institution construction | 2.确定职能处室 | 是否有负责生态环境大数据建设的专职科室 |
| | 3.配置工作人员 | 是否有专职、兼职人员 |
| | 4.开展教育培训 | 是否组织生态环境大数据相关研究的人才培养 |
| 制度建设 | 5.大数据建设整体规划 | 是否制定本部门生态环境大数据建设整体规划 |
| System construction | 6.数据标准 | 是否制定统一的数据标准 |
| | 7.数据管理制度 | 是否建立生态环境数据管理制度和机制 |
| | 8.信息安全制度 | 是否建立集中统一的信息安全保障制度和机制 |
| 数据整合共享 | 9.环保系统内部数据整合共享 | 是否解决环保部门内部业务系统信息化分散建设的问题 |
| Data integration and sharing | 10.多部门、多领域数据整合共享 | 是否交换和共享国土、水利、气象、林业、交通、农业等相关部门的行业数据 |
| 数据公开 | 11.数据开放目录 | 生态环境数据开放目录编制、发布情况 |
| Data disclosure | 12.数据公开平台 | 是否建立生态环境数据公开平台 |
| | 13.数据公开范围 | 是否按照《生态环境大数据建设总体方案》规定范围全面公开生态环境数据 |
| | 14.数据公开数量 | 以各种不同形式公开生态环境数据的数量 |
| 大数据平台 Big data platforms | 15.大数据环保云平台 | 是否已建成或正在建大数据环保云平台 |
| 大数据应用 Big data applications | 16.大数据决策支持应用服务 | 是否已建成或正在建大数据决策支持应用服务 |
| | 17.遥感大数据应用 | 是否已建成或正在建卫星遥感监测网络 |

## 2　研究结果

### 2.1　生态环境大数据机构建设

从组织领导机构建设情况看,有 44 个(百分比为 68.75%)环境保护厅/局成立了生态环境大数据建设工作推进小组(表 2),而其他 20 个(百分比为 31.25%)并未见到成立生态环境大数据建设领导小组的报道。在

**表 2　我国生态环境大数据机构建设统计情况**

**Table 2　Statistics for the institution construction of eco-environmental big data by environmental protection bureaus in China**

| | 选项 Options | 环境保护厅/局/个 Environmental protection bureaus | 比例/% Proportion |
|---|---|---|---|
| 领导机构 | 成立生态环境大数据建设工作推进小组 | 44 | 68.75 |
| Leading organs | 未见报道 | 20 | 31.25 |
| | 合计 | 64 | 100.00 |
| 职能处室 | 环境信息中心作为生态环境大数据建设的负责协调机构 | 51 | 79.69 |
| Functional offices | 环境监控中心作为生态环境大数据建设的负责协调机构 | 10 | 15.63 |
| | 电子政务中心作为生态环境大数据建设的负责协调机构 | 1 | 1.56 |
| | 未见报道 | 2 | 3.13 |
| | 合计 | 64 | 100.00 |
| 工作人员 Officers | 有专职人员 | 25 | 39.06 |
| | 有兼职人员 | 24 | 37.50 |
| | 未见报道 | 15 | 23.44 |
| | 合计 | 64 | 100.00 |
| 教育培训 | 开展过生态环境大数据相关研究的人才培养 | 33 | 51.56 |
| Education and | 未见报道 | 31 | 48.44 |
| training | 合计 | 64 | 100.00 |

负责生态环境大数据建设的工作机构方面,环境保护厅/局作为环境信息的主管部门,有 51 个(百分比为 79.69%)都是厅/局直属单位环境信息中心作为生态环境大数据建设的负责协调机构,有 10 个(百分比为 15.63%)为环境监控中心,而贵州为电子政务中心,拉萨和乌鲁木齐不明确(未得到相关信息)。

从工作人员的安排和配备情况看,25 个(百分比为 39.06%)环境保护厅/局有专职人员,24 个(百分比为 37.50%)有兼职人员,15 个(百分比为 23.44%)环境保护厅/局配备人员情况未知。在大数据建设培训方面,有 33 个(百分比为 51.56%)开展过生态环境大数据相关研究的人才培养,而其他 31 个(百分比为 48.44%)未见开展专门培训的报道。

**2.2** 生态环境大数据制度建设

为了实施《方案》和响应国家大数据战略,目前有 34 个(百分比为 53.13%)环境保护厅/局编制了本部门的生态环境大数据建设整体规划(图 1),例如贵州省“十三五”环境保护大数据建设规划的制定有效提高了贵州省生态环境保护综合决策、监管治理和公共服务水平。但多数大数据建设整体规划基本是按照《方案》的体例和格式编制,有些地方直接复制了相关的条款。

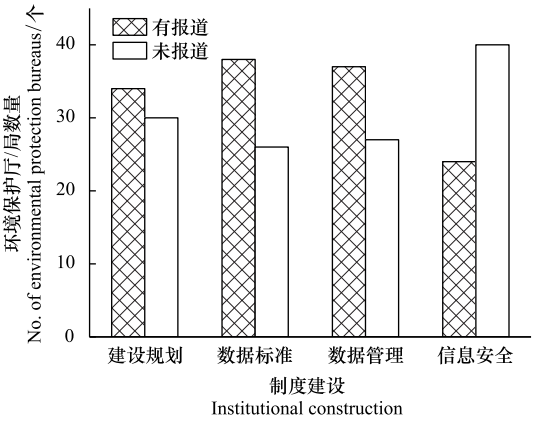


**图 1 截至 2018 年 8 月调研的 64 个环境保护厅/局生态环境大数据制度建设情况**

**Fig.1 Institutional construction of eco-environmental big data by 64 environmental protection bureaus by August 2018**

生态环境大数据的类型、来源和格式具有复杂多样性[20],因此数据标准的统一就尤为重要。截至调查时,已有 38 个(百分比为 59.38%)环境保护厅/局按照环境保护部信息中心编制的《环境专题空间数据加工处理技术规范》、《环保物联网总体框架》等文件制定了统一的数据标准和规范。例如,内蒙古自治区环境保护厅作为生态环境大数据建设的试点单位,目前已初步建立资源目录体系,共 9 大类,109 小项;江苏省环境保护厅针对资源目录、安全体系、数据交换、系统建设标准和项目建设管理五大类,建设了 53 项标准规范,包括资源目录 11 条,安全体系 2 条,数据交换 9 条,系统建设 14 条,项目管理 14 条。

为了规范生态环境数据的采集、存储、共享和应用,有 37 个(百分比为 57.81%)环境保护厅/局制定了数据管理制度,例如,2016 年福建省发布的《福建省政务数据管理办法》对数据采集、登记汇聚、共享开放等提出了具体要求。为了保障大数据自身安全和大数据技术安全,有 24 个(百分比为 37.50%)环境保护厅/局制定了统一的安全管理体系和运维体系,其他环境保护厅/局未见报道大数据信息的安全管理。

**2.3** 生态环境数据资源整合共享

我国的生态环境建设经过“十二五”时期的快速发展,建成了大量纵横相连的环保业务系统,可由于各业务数据标准格式和技术路线不统一,导致现实中出现了不同程度的数据割据,形成了“数据孤岛”[21]。大数据的核心是数据资源,数据难以全面整合共享一直是制约大数据发展的突出问题,没有数据共享,就不能形成大数据。因此,数据整合共享是开展生态环境大数据建设的前提和基础。在环保系统内部数据资源的整合共享上,有 48 个(百分比为 75.00%)环境保护厅/局已建成环境数据资源中心,在数据资源上逐步整合了环境统计、污染物普查、环境质量、排污许可、环境监测、监察执法、应急指挥、核与辐射等业务数据,并形成了各业务部门间的信息资源共享,加强了各个部门间的业务协同力度。

生态环境具有多样性和复杂性,与生态环境相关的数据众多,因此我国生态环境大数据不仅仅分布在环保领域,还包括水利、林业、国土、气象、交通、生态、规划等其他部门的大数据,涉及多领域、多部门和多源数据。只有不同类型的生态环境大数据相互连接、碰撞和共享,才能释放生态环境大数据的价值[15],因此要想挖掘大数据背后的潜在价值,打通环保系统以外的生态环境数据资源链接通道是关键,也是实现“数据真正

在一起”的前提和基础。截至调查时,已有 22 个(百分比为 34.38%)环境保护厅/局通过政府公用网站实现了多领域、多部门和多源数据的整合共享(图 2)。根据数据统计显示,北京作为最早上线的城市目前已整合了 55 个部门约 7653 万余条数据,并形成 1087 类数据集。贵阳整合的数据集更是达到 2758 类,整合共享数据数量较多的还包括贵州、上海、青岛、广州等地(图 3)。此外,重庆市环境保护局还与重庆公安局签订了数据资源共享合作协议,双方通过电子政务外网开展信息资源共享工作,内蒙古自治区环境保护厅通过共享协议方式实现了与自治区国土资源厅地理信息的共享与交换,而其他 42 个(百分比为 65.63%)环境保护厅/局不明确(未得到相关信息)。

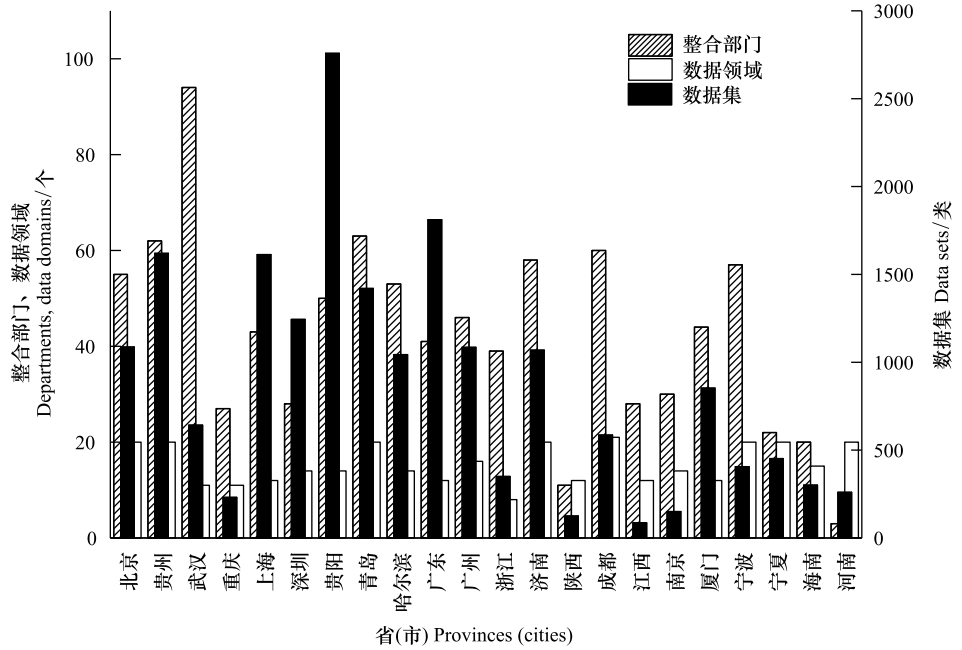


**图 2　截至 2018 年 8 月各省、市数据整合情况**

**Fig.2　Number of data integration by environmental protection bureaus by August 2018**

**2.4**　生态环境数据公开

截至调查时,有 41 个(百分比为 64.06%)环境保护厅/局的政府信息公开目录里包含环境数据目录,例如,贵州省环境保护厅的政府信息公开目录里有环境质量状况、污染源环境监管、辐射安全、环境影响评价等环境数据目录。然而所有的厅/局没有专门公布关于生态环境大数据的开放清单。

在生态环境数据公开平台建设方面,有 45 个(百分比为 70.31%)环境保护厅/局依托本部门网站建设了环境数据公开平台(图 4)。为了更好的评估平台的建设情况,将从公开内容、数据时效性和平台使用的方便性三个方面进行评价,每项指标通过很好、较好、一般、较差、很差这样 5 个档次来赋值,并把相应赋值定为 5、4、3、2、1。最终有 7 个环境数据公开平台得到 13 分,12 个平台获得 12 分,17 个平台得到 10 分,9 个平台获得 8 分,其中河北省生态环境信息综合发布平台的空气自动站、河流断面水质和饮用水源地的数据资源无法查看,只能查看自然保护区的信息。

按照《方案》要求各级环保部门要优先向社会开放生态环境监测数据、环境质量数据、风险源数据、自然生态数据和监察执法数据。其中在生态环境监测方面:有 60 个(百分比为 93.75%)环境保护厅/局实时发布了空气质量新标准六项指标监测数据和 AQI 值,26 个(百分比为 40.63%)环境保护厅/局发布了近岸海域水质监测数据,46 个(百分比为 71.88%)实时公布了集中式生活饮用水水源地水质监测信息,江苏省环境保护厅更是将全省 107 个县级及以上城市集中式饮用水水源地监测信息统一公布在厅门户网站上,并列出了每个水源地的达标情况。在环境质量方面:有 57 个(百分比为 89.06%)环境保护厅/局按时发布了环境状况公报、

水质月报、空气质量月报等环境信息,34 个(百分比为 53.13%)公布了重点污染源信息。在风险源方面:有 54 个(百分比为 84.38%)环境保护厅/局通过环境状况公报公开了核与辐射、固体废物等风险源数据。在自然生态方面:有 24 个(百分比为 37.50%)环境保护厅/局发布了自然保护区、生物多样性、生物环境状况和生态环境状况等自然生态数据。在监察执法方面:有 37 个(百分比为 57.81%)环境保护厅/局公布了环境违法、处罚等监察执法数据,监察执法涉及内容方面,主要包括污染物超标排放、危险废物非法处置、治污设施不正常运行、私设暗管违法排污、建设项目环保违法违规等方面。

2016 年和 2017 年分别有 55 个(百分比为 85.94%)和 57 个(百分比为 89.06%)环境保护厅/局报告了公开的环境数据量(图 5)。2016 年主动公开环境质量、建设项目环境影响评价、污染源环境监管、国家重点监控企业污染源监督性监测信息和污染减排、核与辐射等方面的环境数据量为 702—18263 条,2017 年公开的环境数据量为 300—26630 条。总的来说,2017 年环境数据公开的数量要多于 2016 年,其中作为生态环境大数据建设试点单位的贵州省环境保护厅 2017 年公开的环境数据数量达到 26630 条。北京、广东、重庆、山东、江苏等环境保护厅/局公开的环境数据数量也较多(图 6、图 7)。

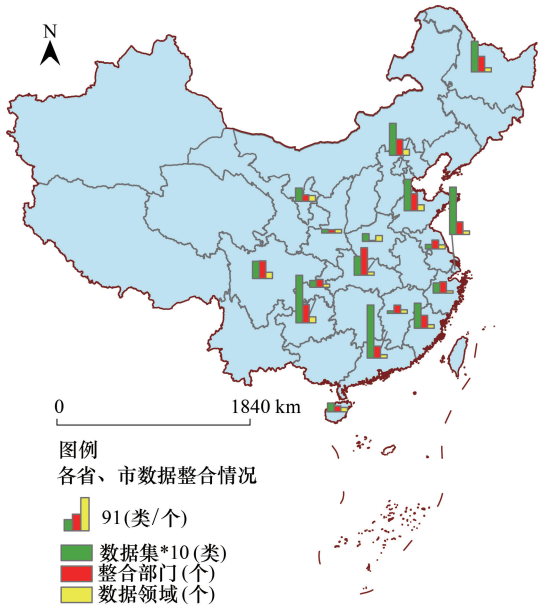


**图 3 截至 2018 年 8 月各省、市数据整合的区域数量分布情况**

**Fig.3 Regional quantitative distribution of data integration by environmental protection bureaus by August 2018**

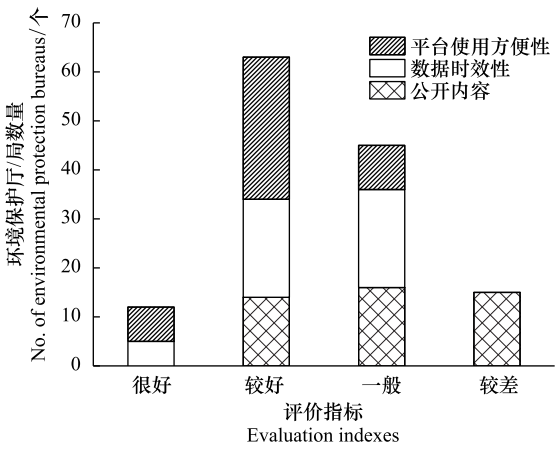


**图 4 截至 2018 年 8 月 64 个环境保护厅/局数据公开平台建设情况**

**Fig.4 Construction of environmental data disclosure platforms by 64 environmental protection bureaus by August 2018**

## 2.5 生态环境大数据平台建设

大数据环保云平台是《方案》总体架构中的首个建设平台,无论数据整合共享还是数据应用都要以环保云平台的建设为前提。截至调查时,福建、江苏、江西、内蒙古、广西、贵州、贵阳等 17 个(百分比为 26.56%)环境保护厅/局已建成或正在建大数据环保云平台,而其他 47 个(百分比为 73.44%)环境保护厅/局并未见到环保云平台建设情况的报道。例如,2018 年 4 月福建环保云平台正式上线,该平台整合了来自省、市、县三级环保系统及气象、水利、国土、电力、交通等其他厅局的海量生态环境数据资源,并在此基础上构建了环境监测体系,目前已接入 167 个大气环境质量监测点、87 个水环境质量监测点、21 个核电厂周边监测点、998 个污染源在线监测点等,实现了对大气、水、土壤、核与辐射等要素的统一动态监控。江苏省环境保护厅依托物联网、云计算和移动互联网等信息化技术,建立了以环保云为代表的大数据监管平台,该平台实现了全省生态数据的统一汇聚,共整合了环境质量、污染源、环境影响评价、核与辐射等 11 个领域的数据资源,其中接入数据库表 5300 多张、数据量 10 亿条,包含结构化数据 1.2 T、非结构化数据 1.8 T,并初步构建了数据质量监控体系。

## 2.6 生态环境大数据应用

大数据的潜在价值最终体现在大数据的应用上,截至调查时,有 15 个(百分比为 23.44%)环境保护厅/局

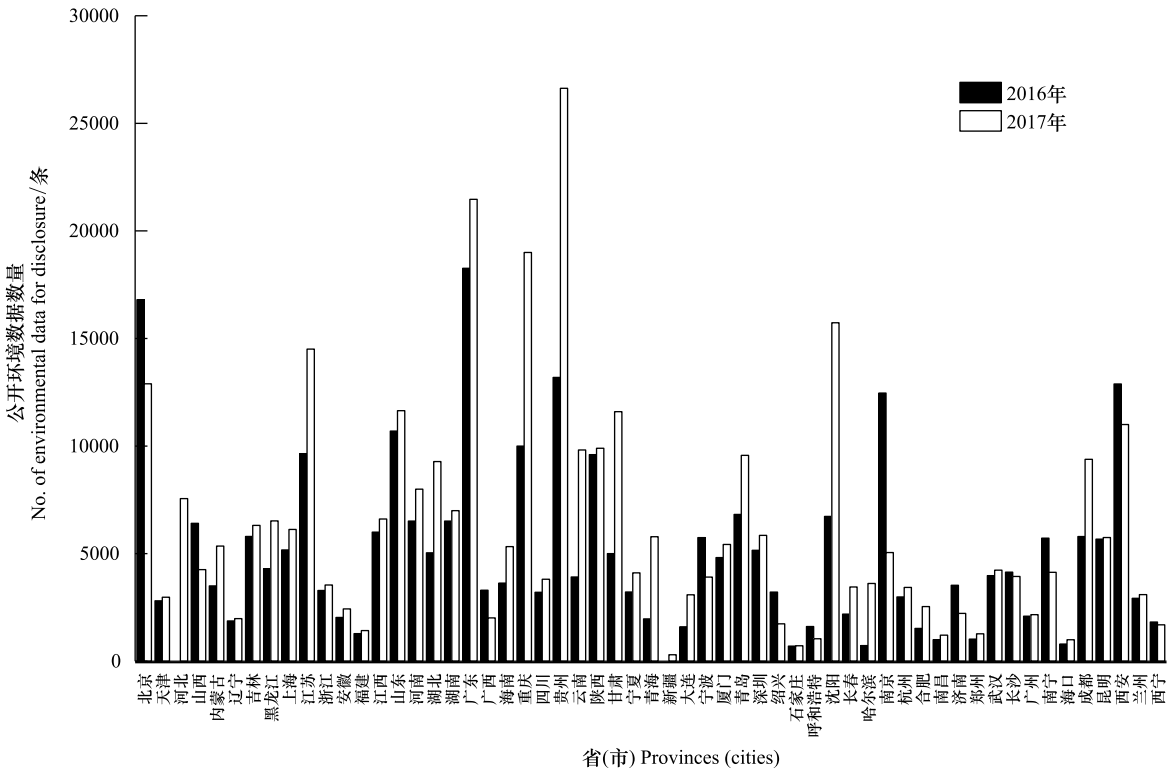


**图 5　各省、市环境保护厅/局 2016 和 2017 年公开环境数据数量**

**Fig.5　Number of environmental data for disclosure by environmental protection bureaus in 2016 and 2017**

已建成或正在建大数据决策支持应用服务。例如,上海市环境保护局通过对基础数据(执法部门、人员等)、执法责任制数据、执法监督数据和监察执法案件数据进行采集,建立了监察执法决策数据中心,借助该决策中心可以对处罚案件量、部门职权履责情况等进行实时分析,实现了环境监管精准化、综合决策科学化。

我国生态环境大数据的研究起步较晚,《方案》也仅涉及到环保系统大数据的建设规划,遥感大数据的获取与建设并没有在《方案》中得以体现,另外遥感大数据也存在数据收集标准不统一、质量参差不齐和数据共享困难等问题,因此截至调查时,全国 31 个省/市/自治区、27 个省会城市和 6 个大数据建设试点城市的环境保护厅/局更多的是对环境大数据进行建设与应用。但是随着我国生态环境问题的日益突出,生态环境监测与管理方面越来越需要遥感大数据发挥其独特作用,针对这种情况,环境保护部已于 2018 年 4 月正式启动生态环保遥感大数据应用建设项目,这无疑将会推动未来几年各级环保部门在遥感大数据方面的建设进展。另外,为了能够对自然资源和生态环境保护状况开展全天候监测,现如今环境保护部基于卫星遥感等技术手段已初步建成综合资源环境遥感监测平台,并用于构建生态环境监测网络体系。

环保部门还开展了生态环境大数据在空气质量预测方面的应用。例如,生态环境部信息中心联合微软共同开发了城市局地大气主要污染物时空分布大数据模型—U-Air 系统,通过获取地面监测站的空气质量数据,并结合交通流、道路结构、气象条件等数据,实现了 1 km×1 km 的高精度空气质量预报;天津综合信息平台通过对全市 16 个区县的大气污染防治信息进行整合,实现了大气数据的互联互通,该平台在分析预测天津市总体空气质量状况的同时还可以实时显示全市的 AQI 指数;IBM 中国研究院基于认知计算模型,实现了对全国 367 个城市的精细化监管,可以分析预测长达 7—10 d、城市细粒度 1 km×1 km 范围的空气质量。

## 3　结论与展望

《方案》实施两年来,我国生态环境大数据建设在数据资源整合共享上实现了突破,各级环保部门逐渐整合了大气、水、土壤、核与辐射、建设项目环境影响评价、生态、监察执法、应急等业务数据,另外国家层面也已

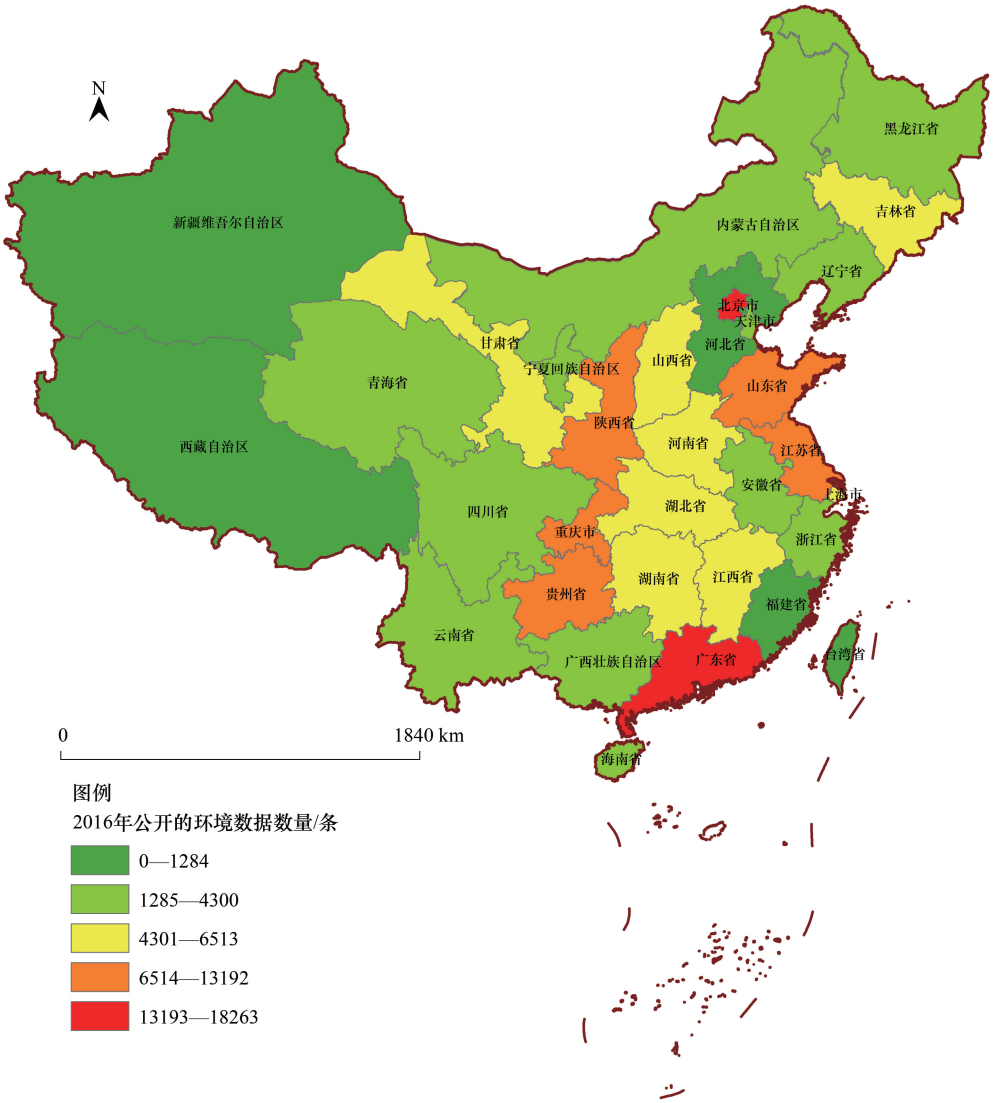


**图 6 2016 年各省、市环境保护厅/局公开的环境数据区域数量分布情况**

**Fig.6 Regional quantitative distribution of environmental data for disclosure by environmental protection bureaus in 2016**

出台数据交换规范和数据资源目录标准体系,打破数据孤岛不再是纸上谈兵,但我国生态环境大数据建设还尚在起步阶段,在管理与应用等方面存在很多不足,具体表现在如下几个方面:

(1)生态环境大数据建设在各地不同步,空间上存在较大不平衡。总的来说,贵州、吉林、江苏、内蒙古自治区、武汉和绍兴环境保护厅/局作为全国首批 6 个生态环境大数据建设试点单位在生态环境大数据建设上(制度建设、数据公开、环保云平台建设等方面)要领先于其他环保厅/局,与此同时东部沿海地区要好于西部地区,特别是数据公开平台建设方面,这说明了发达地区和落后地区在技术和资金支持方面存在差别。

(2)机构设置不完善。环境保护厅/局没有专门负责数据搜集、处理的部门和制度,环境信息中心定位仅仅是管理规划和技术支持,没有达到环境数据搜集—处理—公开—技术支持一体化管理的要求。

(3)数据共享程度不高,数据公开范围较窄。虽然环保部门逐步整合了环保领域内的生态环境数据,但只有很少的环境保护厅/局整合了气象、国土、水利、农业、交通等其他部门产生的生态环境数据,没有完全实现数据共享,数据资源得不到充分利用。另外,风险源、自然生态等数据没有完全向公众开放,数据公开范围较窄,涉及到军方的一些生态环境数据由于担心信息安全问题也无法向公众开放。

(4)大数据应用活力不足。政府运用生态环境大数据的能力较低,虽然很多环境保护厅/局建成了数据

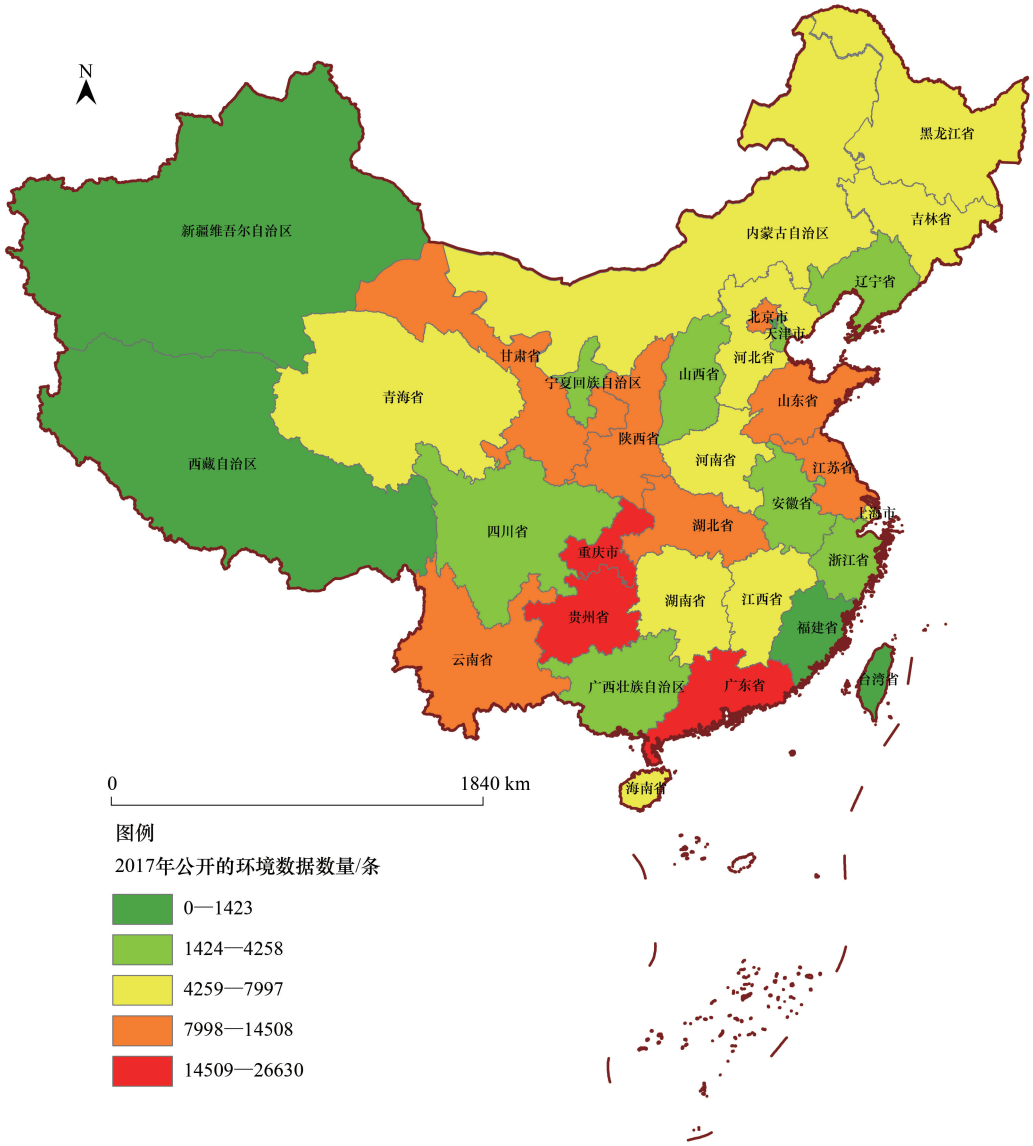


**图 7　2017 年各省、市环境保护厅/局公开的环境数据区域数量分布情况**

**Fig.7　Regional quantitative distribution of environmental data for disclosure by environmental protection bureaus in 2017**

资源中心,但这些数据只是用来做一些简单的统计和报表,数据没有真正“开口说话”。与此同时,生态环境大数据的应用目前只在空气质量预测方面取得进展,而在农业、交通、水利、国土等各部门的应用才刚刚起步,跨领域的应用更是寥寥无几。

鉴于我国生态环境大数据在建设过程中存在的不足之处,未来几年生态环境大数据建设迫切需要开展以下研究:

(1)建立支撑生态环境大数据发展的组织机构,实施环境数据搜集—处理—公开—技术支持一体化管理,扩充环境信息中心的相关职能,除信息化规划、环境信息网络的建设和维护外,还应纳入数据收集、处理、传输、存储、加工和共享等职能。

(2)加快建设生态环境大数据平台,按照大数据管理及标准,继续整合环保系统各业务领域的数据资源,并通过共享协议的方式推动与水利、国土、气象、电力、规划等相关部门的数据共享,实现生态环境数据的互联互通。

(3)加强国际交流,使我国生态环境大数据建设与国际接轨。美国作为生态环境大数据建设的领航者,

其环境应急处置、生态环境数据管理制度、监测预警、环境数据分析模型等方面的先进技术值得借鉴,建议借助国际环境合作平台,开展生态环境大数据合作,实现我国生态环境大数据与国际同类生态环境大数据平台的对接。

(4)全面推进大数据共享与应用,梳理大数据重点发展和应用领域,加快环评、监测、应急、执法和网站等5个领域的大数据共享与应用,充分发挥大数据的潜在价值。

**参考文献(References):**


[1] 黄哲学, 曹付元, 李俊杰, 陈小军. 面向大数据的海云数据系统关键技术研究. 网络新媒体技术, 2012, 1(6): 20-26.

[2] Graham-Rowe D, Goldston D, Doctorow C, Waldrop M, Lynch C, Frankel F, Reid R, Nelson S, Howe D, Rhee S Y. Big data: science in the petabyte era. Nature, 2008, 455(7209): 8-9.

[3] Ji C Q, Li Y, Qiu W M, Awada U, Li K Q. Big data processing in cloud computing environments//Proceedings of the 12th International Symposium on Pervasive Systems, Algorithms and Networks. San Marcos, TX, USA: IEEE, 2012: 17-23.

[4] 孙忠富, 杜克明, 郑飞翔, 尹首一. 大数据在智慧农业中研究与应用展望. 中国农业科技导报, 2013, 15(6): 63-71.

[5] 环境保护部办公厅. 关于印发《生态环境大数据建设总体方案》的通知. (2016-03-08)[2016-03-14]. http://www.mee.gov.cn/gkml/hbb/bgt/201603/t20160311_332712.htm.

[6] Hampton S E, Strasser C A, Tewksbury J J, Gram W K, Budden A E, Batcheller A L, Duke C S, Porter J H. Big data and the future of ecology. Frontiers in Ecology and the Environment, 2013, 11(3): 156-162.

[7] Aronova E, Baker K S, Oreskes N. Big science and big data in biology: From the international geophysical year through the international biological program to the long term ecological research (LTER) network, 1957-Present. Historical Studies in the Natural Sciences, 2010, 40(2): 183-224.

[8] 戴圣骐, 赵斌. 大数据时代下的生态系统观测发展趋势与挑战. 生物多样性, 2016, 24(1): 85-94.

[9] 吴志丰, 李月辉, 常禹, 胡志斌. 历史变域在森林生态系统管理中的应用现状与展望. 应用生态学报, 2010, 21(7): 1859-1866.

[10] 赵海凤, 李仁强, 赵芬, 刘丽香, 赵苗苗, 徐明. 生态环境大数据发展现状与趋势. 生态科学, 2018, 37(1): 211-218.

[11] 赵芬, 张丽云, 赵苗苗, 邵蕊, 刘丽香, 赵海凤, 徐明. 生态环境大数据平台架构和技术初探. 生态学杂志, 2017, 36(3): 824-832.

[12] 傅伯杰, 刘宇. 国际生态系统观测研究计划及启示. 地理科学进展, 2014, 33(7): 893-902.

[13] 傅伯杰, 牛栋, 于贵瑞. 生态系统观测研究网络在地球系统科学中的作用. 地理科学进展, 2007, 26(1): 1-16.

[14] Wikle C K, Holan S H, Hooten M B. Guest editor's introduction to the special issue on "modern dimension reduction methods for big data problems in ecology". Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics, 2013, 18(3): 271-273.

[15] 刘丽香, 张丽云, 赵芬, 赵苗苗, 赵海凤, 邵蕊, 徐明. 生态环境大数据面临的机遇与挑战. 生态学报, 2017, 37(14): 4896-4904.

[16] 李剑. 内蒙古生态环境大数据建设的思考与探索. 中国环境管理, 2016, 8(4): 43-47.

[17] 胡昊, 徐富春, 韩季奇, 尚屹, 张孟奇. 基于顶层设计方法的生态环境大数据总体框架研究. 中国环境管理, 2018, 10(4): 107-113.

[18] He F H, Gu L J, Wang T, Zhang Z H. The synthetic geo-ecological environmental evaluation of a coastal coal-mining city using spatiotemporal big data: A case study in Longkou, China. Journal of Cleaner Production, 2017, 142: 854-866.

[19] Li L, Hao T T, Chi T. Evaluation on China's forestry resources efficiency based on big data. Journal of Cleaner Production, 2017, 142: 513-523.

[20] 吴班, 程春明. 生态环境大数据应用探析. 环境保护, 2016, 44(3): 87-89.

[21] 程春明, 李蔚, 宋旭. 生态环境大数据建设的思考. 中国环境管理, 2015, 7(6): 9-13.